

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-176994
 (43)Date of publication of application : 24.06.1994

(51)Int.CI.

H01L 21/02

(21)Application number : 05-050432
 (22)Date of filing : 11.03.1993

(71)Applicant : TOSHIBA CORP
 (72)Inventor : OZAKI YUUICHIROU
 FUKUDA ETSUO

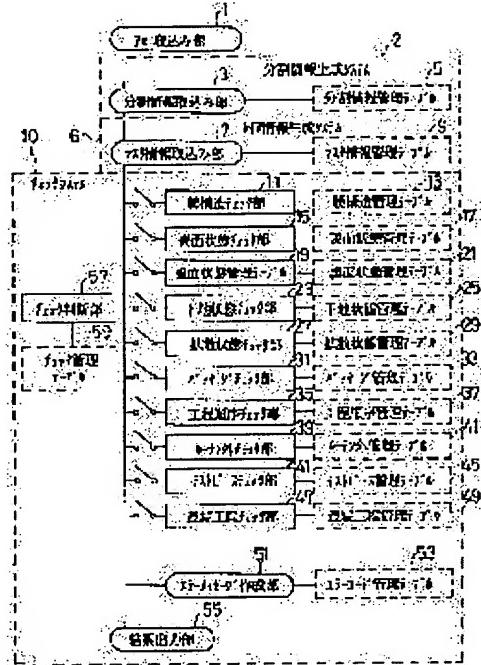
(30)Priority

Priority number : 04269987 Priority date : 08.10.1992 Priority country : JP

(54) MANUFACTURING-RULE CHECK SYSTEM

(57)Abstract:

PURPOSE: To check a huge and complicated process flow at high speed.
CONSTITUTION: A process flow which has been formed is preserved in a recording medium as information for a computer. Before the rule of the preserved process flow is checked, a pattern dividing operation by division information on a flow when a division exists is performed by a division-information generation system 2. A mask-information control table 9 which controls in which part on the surface of a product a resist is to be applied on the basis of dimensional information on a mask pattern in a lithographic process and on the basis of resist information is formed by a layer-information generation system 6. By using several tables 53, 59 which have been prepared in the recording medium in advance and by using tables 13 to 49 which are formed during a check operation, the process flow is checked in individual check parts 11 to 47. Thereby, the title system can be utilized simply by everybody as a common knowledge, and a check error is reduced.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 07.04.1998
 [Date of sending the examiner's decision of rejection]
 [Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]
 [Date of final disposal for application]
 [Patent number] 3202388
 [Date of registration] 22.06.2001
 [Number of appeal against examiner's decision of rejection]
 [Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]
 [Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-176994

(43)公開日 平成6年(1994)6月24日

(51)Int.Cl.⁶
H 0 1 L 21/02

識別記号 Z
A

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数10(全 20 頁)

(21)出願番号 特願平5-50432
(22)出願日 平成5年(1993)3月11日
(31)優先権主張番号 特願平4-269987
(32)優先日 平4(1992)10月8日
(33)優先権主張国 日本 (JP)

(71)出願人 000003078
株式会社東芝
神奈川県川崎市幸区堀川町72番地
(72)発明者 尾崎 雄市郎
神奈川県川崎市幸区小向東芝町1 株式会
社東芝研究開発センター内
(72)発明者 福田 悅生
神奈川県川崎市幸区小向東芝町1 株式会
社東芝研究開発センター内
(74)代理人 弁理士 三好 秀和 (外1名)

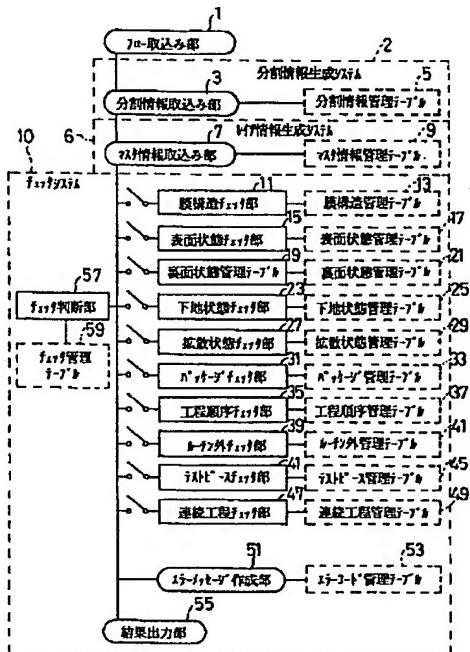
(54)【発明の名称】 製造規則チェックシステム

(57)【要約】 (修正有)

【目的】 長大で複雑なプロセスフローを高速でチェックする。

【構成】 作成されたプロセスフローをコンピュータの情報として記録媒体に保存する。保存されたプロセスフローのルールチェックを行う前に、分割が存在した場合のフローの分割情報によるパターン分けを分割情報生成システム2で行う。リソグラフィ工程におけるマスクパターンの寸法情報、レジスト情報より製品表面上のどの部分にリストがあるか、のらないかについてを管理するマスク情報管理テーブル9をレイア情報生成システム6で作成する。記録媒体に予め用意した幾つかのテーブル53, 59、及びチェック中に作成する幾つかのテーブル13～49を用いて各チェック部11～47でプロセスフローのチェックを行う。

【効果】 誰でも簡単に共通の知識として利用できるようになり、チェックミスが減少する。



1

【特許請求の範囲】

- 【請求項1】 複数の製造工程を有し、異なる工程順序と製造条件を持つ多品種変量製造ラインにおける製造規則をチェックするシステムであつて、
外部記憶装置に保存されている製造規則情報をメインメモリ上に読み込む手段と、
読み込まれた製造規則情報に、製品を分割処理すべき分割工程が存在するかどうかをチェックし、分割工程が存在した場合に製品番号毎に製造規則情報の分類を行い分割情報を生成する分割情報生成手段と、
リソグラフィ工程で用いられるマスクパターンの、寸法情報、レジスト有無情報をまとめたマスク情報管理テーブルをメインメモリ上に読み込み、読み込まれた情報よりレイア情報を生成するレイア情報生成手段と、
製品表面や裏面上に堆積されている膜構造を管理する膜構造管理テーブルと、
この膜構造管理テーブルを用いて製造規則情報のエッチング工程に書かれた削る膜の構造と実際製品上に堆積されている膜の構造が等しいかをチェックする膜構造チェック手段と、
製品表面に露出している膜によって、行える工程、行えない工程をまとめた表面状態管理テーブルと、
この表面状態管理テーブルを用いてチェックする表面状態チェック手段と、
製品裏面に露出している膜によって、行える工程、行えない工程をまとめた裏面状態管理テーブルと、
この裏面状態管理テーブルを用いてチェックする裏面状態チェック手段と、
製品の表面上に存在する膜によって、行える工程、行えない工程をまとめた下地状態管理テーブルと、
この下地状態管理テーブルを用いてチェックする下地状態チェック手段と、
拡散炉の汚染度によってランク分けを行い、それをまとめた拡散状態管理テーブルと、
この拡散状態管理テーブルを用いてチェックする拡散状態チェック手段と、
ある工程からある工程までの範囲のなかで行える工程、行えない工程をまとめたパッケージ管理テーブルと、
このパッケージ管理テーブルを用いてチェックするパッケージチェック手段と、
規定された製造工程順序をまとめた工程順序管理テーブルと、
この工程順序管理テーブルを用いてチェックする工程順序チェック手段と、
行ってはいけない工程、ある工程の後で行ってはいけない工程をまとめたルーチン外工程管理テーブルと、
このルーチン外工程管理テーブルを用いてチェックするルーチン外工程チェック手段と、
試験用製品の挿入位置、抜き取り位置、種類をまとめた試験用製品管理テーブルと、

10

20

30

40

50

2

この試験用製品管理テーブルを用いてチェックする試験用製品チェック手段と、

連続工程のパターンをまとめた連続工程管理テーブルと、

この連続工程管理テーブルを用いてチェックする連続工程チェック手段と、

エラーメッセージをまとめたエラーコード管理テーブルと、

このエラーコード管理テーブルを用いてエラーメッセージを作成するエラーメッセージ作成手段と、

前記各チェック手段によるチェックを行うかどうかをまとめたチェック管理テーブルと、

このチェック管理テーブルを用いてチェックを行うかどうかを判断するチェック判断手段と、

チェック結果を出力する出力手段とを具備したことを特徴とする製造規則チェックシステム。

【請求項2】 前記分割情報生成手段は、製品番号毎の分割情報を生成した後に同一処理される製品を単位としてグルーピングを行うことを特徴とする請求項1記載の製造規則チェックシステム。

【請求項3】 前記分割情報生成手段は、前記製造規則情報に分割工程が何工程含まれるかを数える手段と、その分割工程に含まれる分割数、分割枚数、及び分割製品番号を取り込む手段を有することを特徴とする請求項1記載の製造規則チェックシステム。

【請求項4】 前記膜構造チェック手段、表面状態チェック手段、裏面状態チェック手段、及び下地状態チェック手段は、製品が出来る過程をシミュレートしつつ、前記膜構造チェック手段及びその製品に付随する製造規則情報を用いながらチェックを行う事を特徴とする請求項1記載の製造規則チェックシステム。

【請求項5】 前記膜構造チェック手段、表面状態チェック手段、及び下地状態チェック手段は、前記レイア情報を生成手段によって生成されたレイア情報を用いて、製品の複数のレイア状態を一度にチェックすることを特徴とする請求項1記載の製造規則チェックシステム。

【請求項6】 前記チェック判断手段は、チェックを行う前にチェックを行うチェック手段を選択する事を特徴とする請求項1記載の製造規則チェックシステム。

【請求項7】 前記レイア情報を生成手段は、マスク情報読み込み部と、マスク情報管理テーブルと、レイア情報生成部と、機能選択部と、レイア情報受渡し部と、マスク情報生成部とからなることを特徴とする請求項1記載の製造規則チェックシステム。

【請求項8】 前記レイア情報を生成手段は、CADシステムから得られる設計図の長さ、レジスト有無情報から、各設計図面毎のレイア情報を生成する事を特徴とする請求項1記載の製造規則チェックシステム。

【請求項9】 前記レイア情報を生成手段によって生成されたレイア情報を、前記膜構造管理テーブルに2次元で

格納することを特徴とする請求項1記載の製造規則チェックシステム。

【請求項10】前記レイア情報生成手段によって生成されたレイア情報を、半導体製造におけるプロセス／デバイス／形状シミュレータ等の2次元、3次元計算に用いることを特徴とする請求項1記載の製造規則チェックシステム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、複数の製造工程を有し、異なる工程順序と処理（製造）条件を持つ多数の被生産対象を同時に製造・処理を行う多品種変量製造ラインにおける処理の流れ（製造規則／以下、プロセスフローという）をチェックする製造規則チェックシステムに関するものである。

【0002】

【従来の技術】技術者・研究者あるいはコンピュータが組んだプロセスフローは必ずしも正しいとは限らない。例えば、図39に示すプロセスフローは、工程番号5のリソグラフィ工程の後に本当ならば検査工程が無ければならない。また、工程番号3のアルミニウムスパッタ工程の後に、SH処理は指定できない等のミスがある。

【0003】従来、これら処理の流れは、プロセス／デバイスの熟練者（エキスパート）により行われていた。しかし、技術者／研究者のプロセスフロー作成人数および、プロセスフロー数に対して、チェックを行う熟練者の数が不足しており、熟練者が1日の多くの時間をチェックの対応に追われているのが現状である（およそ300工程の処理の流れをチェックするのに約30分を要する程である）。

【0004】また、チェックを行う熟練者になるには長年のプロセス／デバイスの経験と知識がなければならず、簡単にはプロセスフローをチェックする人数を増やすことはできない。さらに、熟練者の知識・経験・ノウハウといったものが必ずしも正確に受け継がれることは難しく、熟練者個人の所有となっているのが現状である。さらに、今後益々処理の流れは長くなる傾向になり、熟練者といえどもチェックに対するミスが生じ易くなることが予想される。

【0005】また、プロセスフローは、ある変換手段を用いて、プロセスシミュレータやデバイスシミュレータ、形状シミュレータへ情報を受渡し、計算することができる。しかし、プロセスフローにはリソグラフィ工程の設計情報（マスク情報）が不足していたため、プロセスフロー転送前後に、技術者は計算を行いたい層（レイア）の情報のみを選択し、計算を行っていた。つまり、シミュレータにおける計算は1次元のみしか自動転送できなかった。

【0006】また、技術者・研究者がプロセスフローを組む場合、完成された処理（プロセス）の流れの中に

は、同じ製造工程を違う条件で処理を行なう場合がある。そのプロセスフローをチェックする場合は、各々の製品についてその製品数分の情報を持ち、それについて個々にチェックを行っていた。すなわち条件の異なる製品数が24であった場合は24個分の情報を持たなければならない。その結果、チェックを行なう場合、その都度分割工程を管理しながらチェックを行わなければならないので、チェックシステムが複雑になり、チェック速度が遅くなってしまう。

【0007】また、同じ条件で処理されている製品が複数存在した場合、それについてもいちいちチェックを行わなければならない、チェック時間が大幅にかかってしまう。更にチェックを行う際に用いる1つの情報が大きくなるとメモリが足りなくなる問題が発生する可能性があり、マスク情報を取り込むとチェックを行う為の製品1つの情報が更に大きくなり、システムがメモリ不足をおこし、実行不可能となってしまうことがあった。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】上記のように、プロセスの流れをチェックする場合、人間ではミスが無いとは限らない。さらに、チェックに多くの時間を必要とする。また、プロセスフローの工程数が増加し、近い将来必ず人間の限界がおとずれることが予想される。

【0009】また、プロセスフローには設計情報（マスク情報）が含まれていなかったため、プロセス／デバイス形状シミュレータでは、プロセスフローは1次元のみを扱い、2次元、3次元のシミュレーションを行うことができなかった。

【0010】本発明は、この様な問題を解決し、長大かつ複雑なプロセスの流れをより高速でチェックできる製造規則チェックシステムを提供することを目的とする。

【0011】また、本発明は、プロセスフローに設計情報を付加することで、2次元、3次元のプロセス／デバイス／形状シミュレータ用のプロセスフロー情報を生成することができる製造規則チェックシステムを提供することを目的とする。

【0012】更に、本発明では、多品種変量製造ラインの為のプロセスフローを効率的にチェックできる製造規則チェックシステムを提供することを目的とする。

【0013】

【課題を解決するための手段】上記課題を達成するため、本発明は、複数の製造工程を有し、異なる工程順序と製造条件を持つ多品種変量製造ラインにおける製造規則をチェックするシステムであって、外部記憶装置に保存されている製造規則情報をメインメモリ上に取り込む手段と、取込まれた製造規則情報に、製品を分割処理すべき分割工程が存在するかどうかをチェックし、分割工程が存在した場合に製品番号毎に製造規則情報の分類を行い分割情報を生成し、製品番号毎の分割情報を生成した後に同一処理される製品を単位として分類を行う分割情

報生成手段と、リソグラフィ工程で用いられるマスクパターンの、寸法情報、レジスト情報をまとめたマスク情報管理テーブルをメインメモリ上に読み込み、読み込まれた情報よりレイア情報を生成するレイア情報生成手段と、前記レイア情報生成手段によって生成されたレイア情報から製品表面や裏面に堆積されている膜構造を2次元で管理する膜構造管理テーブルと、この膜構造管理テーブルを用いて製造規則情報のエッティング工程に書かれた削る膜の構造と実際製品上に堆積されている膜の構造が等しいかをチェックする膜構造チェック手段と、製品表面に露出している膜によって、行える工程、行えない工程をまとめた表面状態管理テーブルと、この表面状態管理テーブルを用いてチェックする表面状態チェック手段と、製品裏面に露出している膜によって、行える工程、行えない工程をまとめた裏面状態管理テーブルと、この裏面状態管理テーブルを用いてチェックする裏面状態チェック手段と、製品の表面上に存在する膜によって、行える工程、行えない工程をまとめた下地状態管理テーブルと、この下地状態管理テーブルを用いてチェックする下地状態チェック手段と、拡散炉の汚染度によってランク分けを行い、それをまとめた拡散状態管理テーブルと、この拡散状態管理テーブルを用いてチェックする拡散状態チェック手段と、ある工程からある工程までの範囲のなかで行える工程、行えない工程をまとめたパッケージ管理テーブルと、このパッケージ管理テーブルを用いてチェックするパッケージチェック手段と、規定された製造工程順序をまとめた工程順序管理テーブルと、この工程順序管理テーブルを用いてチェックする工程順序チェック手段と、行ってはいけない工程、ある工程の後で行ってはいけない工程をまとめたルーチン外工程管理テーブルと、このルーチン外工程管理テーブルを用いてチェックするルーチン外工程チェック手段と、試験用製品の挿入位置、抜き取り位置、種類をまとめた試験用製品管理テーブルと、この試験用製品管理テーブルを用いてチェックする試験用製品チェック手段と、連続工程のパターンをまとめた連続工程管理テーブルと、この連続工程管理テーブルを用いてチェックする連続工程チェック手段と、エラーメッセージをまとめたエラーコード管理テーブルと、このエラーコード管理テーブルを用いてエラーメッセージを作成するエラーメッセージ作成手段と、前記各チェック手段によるチェックを行うかどうかをまとめたチェック管理テーブルと、このチェック管理テーブルを用いてチェックを行う前にチェックを行うチェック手段を選択するチェック判断手段と、チェック結果を出力する出力手段とから構成されている。

【0014】また前記膜構造チェック手段、表面状態チェック手段、裏面状態チェック手段、及び下地状態チェック手段は、製品が出来る過程をシミュレートしつつ、前記膜構造チェック手段及びその製品に付随する製造規則情報を用いながらチェックを行う事を特徴とし、かつ

前記膜構造チェック手段、表面状態チェック手段、及び下地状態チェック手段は、前記レイア情報生成手段によって生成されたレイア情報を用いて、製品の複数のレイア状態を一度にチェックすることを特徴としている。

【0015】また前記レイア情報生成手段は、マスク情報取込み部と、マスク情報管理テーブルと、レイア情報生成部と、機能選択部と、レイア情報受渡し部と、マスク情報生成部とから構成され、CADシステムから得られる設計図の長さ、レジスト有無情報から、各設計図面毎のレイア情報を生成する事を特徴としている。

【0016】さらに、本発明は前記レイア情報生成手段によって生成されたレイア情報を、半導体製造におけるプロセス/デバイス/形状シミュレータ等の2次元、3次元計算に用いることを特徴としている。

【0017】さらに前記分割情報生成手段は、前記製造規則情報に分割工程が何工程含まれるかを数える手段と、その分割工程に含まれる分割数、分割枚数、及び分割製品番号を取り込む手段を有することを特徴としている。

【0018】

【作用】上記手段により、本発明では、作成されたプロセスフローを、コンピュータの情報としてフロッピーディスクやハードディスクに代表される記録媒体に保存する。次に、保存されたプロセスフローに対して、チェックを行う前に、分割が存在した場合のフローの分割情報によるパターン分けを分割情報生成手段で行い、CADシステムより生成されるマスク情報を基にレイア情報生成手段でレイア情報を生成し、プロセスフロー情報に付加する。

【0019】この後、コンピュータの記録媒体、例えばハードディスクにあらかじめ用意した幾つかのテーブル、およびチェック中に作成する幾つかのテーブルを用いながら、レイア情報が付加されたプロセスフローのチェックを前記各チェック手段で行っている。

【0020】

【実施例】以下、図面に基づいて本発明の実施例を説明する。

【0021】図1はこの発明の製造規則チェック（以下、プロセスフロールールチェックという）システムに係わる一実施例の機能ブロック図である。

【0022】同図に示すプロセスフローチェックシステムは、大きくはプロセスフロー取込み部1、分割情報生成システム2、レイア情報生成システム6、及びチェックシステム10からなる。分割情報生成システム2は、分割情報取込み部3と分割情報管理テーブル5から構成され、レイア情報生成システム6は、マスク情報取込み部7とマスク情報管理テーブル9から構成されている。

【0023】また、チェックシステム10は、各管理テーブル13～53、各チェック部11～47、エラーメッセージ作成部51、及び結果出力部55、チェック判

断部57、チェック管理テーブル59から構成されている。

【0024】プロセスフロー読み込み部1は、半導体製造工程の流れを各々の工程の処理条件（レシピ）で表された情報（プロセスフロー情報）、例えば、半導体製造工程を表すコード、各処理に付随する変数、およびその変数に代入するパラメータ（変数の値）などによって表されたプロセスフロー情報を記憶装置（例えばハードディスク）よりコンピュータのメインメモリ上に読み込む機能を有している。

【0025】分割情報生成システム2は、これからチェックを行うプロセスフロー情報において、分割工程が存在しているかどうかのチェックを行う機能と、後述する分割情報管理テーブル5を作成する機能を有している。

【0026】分割工程が存在した場合は、そこに書かれている分割数、各々の分割における製品枚数、製品番号の情報より製品毎にどの分割プロセスフロー情報を用いるかについて分類を行い、更に同一プロセスフローで処理される製品を単位としてグルーピングを行う。その結果を基に分割情報管理テーブル5を作成し、分割工程を含まない新たなプロセスフロー情報を作成する機能をも有している。

【0027】分割情報管理テーブル5は、製品番号毎に分割工程において、どの分割プロセスフロー情報を用いるかを管理するテーブルである。ここで、分割工程とは、半導体製造における製品は、複数の製品がまとめて1つのロットと呼ばれる箱に格納されて処理が行われている。

【0028】このため、ロットに入っている複数の製品のうち、数枚を別のプロセスフロー情報で製造したい場合、ロット内の製品を分けて製造する事がある。このロットを分割して、ある処理の条件を複数に分けて行う場合に用いる。

【0029】例えば、プロセスフロー情報において、製品番号=（1, 2, 3）が本来のプロセスフロー情報で処理し、製品番号=（4, 5, 6）が分割で処理を行う場合、この情報が、分割情報管理テーブル5に記述される。ただし、製品が1枚（個）の場合にその製品内を分割し処理を行う場合にも、この機能は適用することができます。

【0030】レイア情報生成システム6は、詳細は後述するが、記憶装置に予め取込まれているマスク情報を取り込む機能と、後述するマスク情報よりレイア情報を生成する機能を有している。マスク情報とは、マスク設計用CADなどより与えられるパターンの寸法情報や、レジストが残るか否かのレジスト情報などである。

【0031】更に、このレイア情報生成システム6はマスク情報を基に、作成されるレイア情報をマスク情報管理テーブル9に格納する機能を有している。また、この分けられたレイアの数は、後述する膜構造管理テーブル

13に使われる。

【0032】図1の各チェック部11～47は、プロセスフロー情報をチェックする機能を有している。これらのチェック部11～47は、チェック判断部57でチェック機能を付加するかしないかを指示することができる。以下にそれぞれのチェック部11～47、各管理テーブル13～53、チェック判断部57、チェック管理テーブル59について説明をする。

【0033】膜構造チェック部11では、プロセスフロー情報の膜を削る工程に記述されている膜を削る時間を計算する為の膜構造と、実際の製品上に堆積されている膜構造とが等しいかどうかをチェックする機能を有している。また、製品上に堆積されている膜は、膜構造管理テーブル13において管理されている。

【0034】例えば、図2に示すプロセスフロー情報、すなわち、アルミニウム膜と酸化膜を削る工程において、エッチングする膜構造はアルミニウム膜と酸化膜となるが、実際製品上にはアルミニウムニウム膜のみが堆積されている事が、図3に示す膜構造管理テーブル13より取得する事ができ、エッチング工程での膜構造とウエハ上に堆積されている膜と違う為、NGである事がチェックされる。

【0035】膜構造管理テーブル13は、ウェハ表面、裏面上に堆積されている膜を管理する為のテーブルである。例えば何も堆積されていないウエハを酸化した場合、ウエハ表面、裏面には、酸化膜が堆積されるので、膜構造管理テーブル13に酸化膜が追加される。

【0036】この膜構造管理テーブル13は、レイア情報生成システム6で分けられたレイア数に応じたデータを格納する。図4に示した例では、レイアが酸化膜であり、レイア数は1である。

【0037】表面状態チェック部15は、製品の表面に露出している膜によって、処理できる工程、出来ない工程を膜構造管理テーブル13を用いてチェックする機能を有している。また、このチェックに関するルールは表面状態管理テーブル17において管理されている。

【0038】図5に示す表面状態管理テーブル17において、上の横軸には、製品表面上に存在する可能性がある膜の名称、左の縦軸には、行われる可能性のある工程名が記入してある。

【0039】例えば、図6に示した製品表面上にAという膜が露出している状態で、処理aを行う場合と、処理bを行う場合を考えると、図5に示す表面状態管理テーブル17によって、製品表面にAという膜が露出している状態で、処理aを行う場合はOKであるが、処理bを行う場合はNGである事がチェックできる。

【0040】また、図7に示す様に製品表面に膜A、Bが露出している場合でも、図5に示す表面状態管理テーブル17において、製品表面上に膜Bが露出している状態で処理aを行う事はNGである事がチェックできる。

【0041】裏面状態チェック部19は、製品の裏面に露出している膜によって、処理できる工程、出来ない工程を膜構造管理テーブル13を用いてチェックする機能を有している。また、このチェックに関するルールは、裏面状態管理テーブル21において管理されている。

【0042】図8に示した裏面状態管理テーブル21において、上の横軸には、製品裏面上に存在する可能性がある膜の名称、左の縦軸には、行われる可能性のある工程名が記入してある。

【0043】例えば、図9に示した製品裏面上に膜Cが露出している状態で、処理a、処理bを行う場合を考えると、図8に示した裏面状態管理テーブル21によって、製品裏面にCという膜が露出している状態で、後に処理aがくる場合はOKであるが、後に処理bがくればNGである事がチェックできる。

【0044】下地状態チェック部23は、ウェハ上に堆積されている膜によって、処理できる工程、出来ない工程を膜構造管理テーブル13を用いてチェックする機能を有している。また、このチェックに関するルールは、下地状態管理テーブル25において管理されている。

【0045】図10に示した下地状態管理テーブル25において、上の横軸には、下地の存在する可能性がある膜の名称、左の縦軸には、行われる可能性のある工程名が記入してある。

【0046】例えば、図11に示した、製品上に膜A、B、Cが堆積されている状態で、処理bを行う場合を考えると、図10に示した下地状態管理テーブル25によって、下地にCという膜が存在している状態で、後に処理bがくればNGである事がチェックできる。

【0047】拡散状態チェック部27は、汚染されている拡散炉に入った製品が、綺麗な拡散炉に入る事を防ぐため、すなわち拡散炉の汚染を防ぐチェックを行う機能を有している。また、このチェックに関するルールは、拡散状態管理テーブル29において管理されている。

【0048】図12に示した拡散状態管理テーブルにおいて、上の横軸には、1つ前に製品が入った拡散炉の名称、左の縦軸には、これから入ろうとする拡散炉の名称が記入されている。

【0049】例えば、図13に示した製品は、拡散炉Dに入った製品であるが、この製品が次に拡散炉E、もしくは拡散炉Fに入る場合を考えると、図12に示した拡散状態管理テーブル29によって、拡散炉Dに入った製品が拡散炉Eに入る場合はOKであるが、拡散炉Fに入る事はNGである事がチェックできる。

【0050】パッケージチェック部31は、ある工程(A)とある工程(B)を1つのパッケージとして、そのパッケージ内(A、B間)に存在しなければならない工程、存在してはいけない工程、ある工程が存在した場合、更にある工程が存在しなければならない様なチェックを行う機能を有している。また、このチェックに関するルールは、パッケージ管理テーブル33において管理されている。

るルールは、パッケージ管理テーブル33において管理されている。

【0051】図14に示したパッケージ管理テーブル33において、上の横軸には、パッケージの基になる工程の名称、パッケージ内の存在しなければいけない工程名、パッケージ内に存在してはいけない工程名、パッケージ内に存在した場合、更に存在しなければならない工程名、エラーコードが記入されている。

【0052】例えば、図15に示したプロセスフロー情報、すなわち、リソグラフィ工程とレジスト剥離工程との間に熱酸化工程が存在した場合を考えると、図14に示したパッケージ管理テーブル33によって、製品上にフォトレジストが塗布されている状態で酸化炉に入れる事はNGである事がチェックできる。

【0053】また、図16に示したプロセスフロー情報、すなわち、リソグラフィ工程とリソグラフィ工程の間に、レジスト剥離工程が存在しない場合を考えると、図14に示したパッケージ管理テーブル33によって、レジスト剥離工程が存在しないという事でNGである事がチェックできる。

【0054】工程順序チェック部35は、ある工程の前に存在しなければならない工程、ある工程の後に存在しなければならない工程、ある工程の前に存在してはいけない工程、ある工程の後に存在してはいけない工程についてチェックを行う機能を有している。また、このチェックに関するルールは、工程順序管理テーブル37において管理されている。

【0055】図17に示した工程順序管理テーブル37において、上の横軸には、検索元となる工程名、検索先となる工程名、検索先となる工程名の位置、検索先の工程が存在しなければならないのか、存在してはいけないのか、エラーコードが記入される。

【0056】例えば、図18に示したプロセスフロー情報、すなわち熱酸化工程の前に洗浄処理が存在しなかった場合を考えると、図17に示した工程順序管理テーブル37によって、熱酸化工程の前に洗浄処理が存在していないという事でNGである事がチェックされる。

【0057】ルーチン外チェック部39では、プロセスフロー情報において、処理を行う為に作業者の許可を必要とする工程をチェックする機能を有している。また、このチェックに関するルールは、ルーチン外管理テーブル41において管理されている。

【0058】図19に示したルーチン外管理テーブル41において、上の横軸には、検索元となる工程名、検索先となる工程名、エラーコードが記入されている。例えば、図20に示したプロセスフロー情報、すなわち、配線の抵抗率を測定する工程が存在した場合を考えると、図19に示したルーチン外管理テーブル41によって、配線の抵抗率を測定する工程は許可が必要な工程であるという事で、NGである事がチェックされる。

【0059】テストピースチェック部43では、製品に膜を堆積した時の膜厚、イオン注入を行った時の製品の抵抗率を測定する為のテストピース(TP／試験用製品)の挿入位置、TPの種類のチェックを行う機能を有している。また、このチェックに関するルールは、テストピース管理テーブル45において管理されている。

【0060】図21に示したテストピース管理テーブル45の上の横軸には、TPを必要とする工程名、TPを挿入する位置、TPの種類、エラーコードが記入されている。

【0061】例えば、図22に示したプロセスフロー情報、すなわち、前洗浄処理、アルミニウム膜を堆積する工程、膜厚を測定する工程において、本来TPは、前洗浄処理において挿入し、膜厚を測定する工程において抜き取るが、この場合は、アルミニウム膜を堆積する工程でTPを挿入し、膜厚を測定する工程で抜き取っているので、図21に示したテストピース管理テーブル45によって、TPの挿入位置が違うという事で、NGである事がチェックされる。

【0062】また、TPの種類についても、図21に示したテストピース管理テーブル45によってチェックされる。すなわち図22に示したプロセスフロー情報において、アルミニウム膜の膜厚を測定するTPは、本来専用のものを用いなければならないが、回収のTPを用いているので、図21に示したテストピース管理テーブル45によってNGである事がチェックされる。

【0063】連続工程チェック部47では、プロセスフロー情報に記述されている連続工程(待ち状態となってはいけない工程)の記述方法が正しいかをチェックする機能を有している。また、このチェックに関するルールは、連続工程管理テーブル49において管理されている。

【0064】図23に示した連続工程管理テーブル49の上の横軸には、連続工程として考えられる工程の名称、エラーコードが記入されている。

【0065】例えば、図24に示したプロセスフロー情報、すなわち、連続開始、前洗浄処理、酸化工程、膜厚測定、前洗浄処理、アルミニウム膜堆積工程、膜厚測定、連続終了の工程において、本来、連続工程中の前洗浄処理は、最初のみ必要で、後は必要としないが、図24に示したプロセスフロー情報では、後すなわち、アルミニウム膜を堆積する工程の前に前洗浄処理が存在しているので、図23に示した連続工程管理テーブル49によってNGである事がチェックされる。

【0066】エラーメッセージ作成部51は、様々なチェックを行った後で、NGがあった場合、それに見合ったエラーメッセージを作成する機能を有している。また、エラーメッセージに関する情報は、エラーコード管理テーブル53において管理されている。

【0067】図25に示すエラーコード管理テーブル5

3には、横軸にエラー番号、エラーメッセージが記入されている。

【0068】例えば、図26に示すプロセスフロー情報すなわち、アルミニウム膜を堆積する工程の前に前洗浄処理がなかつ場合、本来、アルミニウム膜を堆積する工程の前には前洗浄処理が必要であるが、この場合存在しないため、工程順序チェック部35により、工程順序管理テーブル37においてNGである事がチェックされ、同時にそのNGに対して図25に示すエラーコード管理テーブル53において、上記NGに対応するエラーコード(この場合“008”)に対応するエラーメッセージ「膜を堆積する工程の前に洗浄処理がありません」が生成される。

【0069】結果出力部55は、上記チェックを行った後、間違いが有った場合エラーファイル(エラーメッセージをまとめたファイル)を作成し、間違いが無かつた場合は、CAMファイルを作成する機能を有している。

【0070】チェック判断部57は、上記チェックを行うか否かについて管理する機能を有している。また、このチェックするか否かの情報は、チェック管理テーブル59において管理されている。

【0071】図27に示すチェック管理テーブル59は、チェック項目の名称、チェックを行うか否かの情報が記入されている。例えば図27に示されたテーブルでは、下地状態チェック以外は行うことを示している。これによって、必要の無いチェックを省略する事が可能となる。

【0072】次に本発明の具体的な実現手段について、再度図1を参照しながら説明する。フロー読み込み部1、分割情報読み込み部3、マスク情報読み込み部7、各チェック部11～47、エラーメッセージ作成部51はCPUに付属するメインメモリで実現されている。

【0073】各管理テーブル5～53はハードディスク、あるいはフロッピーディスクなどの記録媒体に保存されている。例えば、記憶媒体に保存された各管理テーブル5～53は、チェック開始時に前記メインメモリに呼び込まれ、CPUによるソフトウェア制御のもとに各チェック部11～47、エラーメッセージ作成部51が時間をおって、CPUに付属する前記メインメモリ内でチェック判断部57、チェック管理テーブル59を参照して順次実現される。

【0074】チェック結果は、チェック時にエラーが発生した場合は、エラーメッセージ作成部51、エラーコード管理テーブル53によってエラーファイルが、プリンター、もしくは、記憶媒体に出力される。

【0075】次にこの発明における製造規則チェックシステムの作用について述べる。

【0076】フロー読み込み部1では、記憶装置、例えばハードディスク、フロッピーディスク等にあらかじめスクリーンエディタ等で作成されたプロセスフロー情報を

コンピュータのメインメモリー上に取込む。そのプロセスフロー情報の一例を図28に示す。同図には、コード群が、処理工程順に記述されている。なお、プロセスフローデータの1行が、1工程に相当する。

【0077】次に、分割情報生成システム2において、メインメモリに取込まれたプロセスフロー情報に、ロット分割工程が存在するかどうかのチェックが行われる。ロット分割工程が存在した場合は、そこに書かれている分割数、各々の分割枚数、分割製品番号によって、どの製品がどの分割プロセスフロー情報を用いるかによって分類を行い、更に同一プロセスフローで処理される製品を単位として製品番号のグルーピングを行う。

【0078】この結果、すなわちどの製品がどの分割プロセスフロー情報を使用するかは、分割情報管理テーブル5において管理される。この作業を行う事によって、分割工程を含まないプロセスフロー情報を作成する事ができ、チェックにはこのプロセスフロー情報を用いるので、プロセスフローチェックシステムが大幅に簡略化できる。

【0079】レイア情報生成システム6で、プロセスフローのリソグラフィ工程で用いられるマスクパターンの寸法データ、およびリソグラフィ工程でレジストが残るか否かのレジスト情報を、そのプロセスフローで用いられる全てのマスクパターンについて取得し、パターンの重なる部分、重ならない部分のグルーピングを行い新たにレイア情報管理テーブル9を作成する。このレイア情報のレイア数は、膜構造管理テーブル13に用いられる。

【0080】次に分割情報生成システム2によって新たに作成されたプロセスフロー情報を、各チェック部11～47、及び各管理テーブル13～49によってチェックを行う。ここでは、図28に示したプロセスフロー情報の5番目の工程がチェックされる場合を考える。

【0081】まず膜構造チェック部11において、エッチング工程に書かれている削る膜の構造と膜構造管理テーブル13で管理されている製品上に堆積されている膜の構造が等しいかどうかのチェックを行う。ただし、図28に示したプロセスフロー情報内にはエッチング工程が存在しないので、チェックは省略される。

【0082】表面状態チェック部15では、膜構造管理テーブル13より製品の表面に存在する膜、及び5番目の工程の情報をプロセスフローより読み込み、5番目の工程が、製品表面に存在する膜によって、行えるか否かについて、表面状態管理テーブル17を用いてチェックされる。

【0083】裏面状態チェック部19において、膜構造管理テーブル13より、製品裏面に存在する膜、及び5番目の工程の情報をプロセスフローより読み込み、5番目の工程が、製品裏面に存在する膜によって、行えるか否かについて、裏面状態管理テーブル21を用いてチェック

クされる。

【0084】下地状態チェック部23において、膜構造管理テーブル13より製品上に存在している全ての膜、及び5番目の工程の情報をプロセスフローより読み込み、5番目の工程が、製品の表面上に存在する膜によって、行えるか否かについて、下地状態管理テーブル25を用いてチェックを行う。

【0085】拡散状態チェック部27において、番号5で用いられた拡散炉と番号16で用いられる拡散炉とを比較して、製品が汚染された拡散炉から、綺麗な拡散炉に入ることを防ぐチェックを拡散状態管理テーブル29を用いて行う。

【0086】パッケージチェック部31において、5番目の工程がある工程とある工程とのパッケージの中にあるかどうかをパッケージ管理テーブル33を用いてチェックする。

【0087】工程順序チェック部35において、5番目の工程の前後に規定された工程が存在するかどうか、または存在してはいけない工程が存在するかどうかのチェックを工程順序管理テーブル37を用いて行う。

【0088】ルーチン外チェック部39において、5番目の工程が、行ってはいけない工程かどうかのチェックをルーチン外管理テーブル41を用いて行う。

【0089】テストピースチェック部43において5番目の工程で用いられているテストピーチが正しいものであるかどうか、テストピースを挿入、抜き取る工程が正しいかをテストピース管理テーブル45を用いてチェックを行う。

【0090】最後に連続工程チェック部47において、連続開始、連続終了で囲まれている中に工程の順序が正しいかどうかを連続工程管理テーブル49を用いてチェックを行う。

【0091】これら全てのチェックにおいて、NGと判断された場合、エラーメッセージ作成部51において、エラーコード管理テーブル53を参照してメッセージが作成され、結果出力部55より外部記憶装置に出力される。NGがまったく存在しなかった場合は、結果出力部55よりCAMファイルが外部記憶装置に出力される。

【0092】また、チェック判断部57、チェック管理テーブル59によって、今まで述べたチェックを行うか、行わないかの選択ができる。

【0093】このように、この発明の製造規則チェックシステムでは、各管理テーブル13～49を用いて工程順に記述されたプロセスフローを高速にチェックを行う事ができる。例えば、人間では300工程の処理フローをチェックするのに約30分かかるところをこのチェック装置では約1/10以下でチェックすることができるようになった。また、これらのチェックは行わない事もできる。ただし、それについてはシステム管理者が設定をする事ができる。

【0094】次に、前述した図1における分割情報生成システム2について以下に詳しく説明する。

【0095】図29はこの分割情報生成システム2の機能ブロック図である。同図に示す処理システムは、分割工程数カウント部63、ロット分割数カウント部65、製品毎分割工程場合分け部67、グルーピング部69、フロー生成部71、分割情報管理テーブル5から構成されている。

【0096】分割工程数カウント部63は、プロセスフローにロット分割工程が存在した場合その工程数を数える。例えば図30に示すプロセスフローにおいて、ロット分割工程が2工程存在しているので、この場合は2とカウントされる。また、図31に図30のロットの流れの概略図を示す。

【0097】ロット分割数カウント部65では、分割工程に書かれているロット分割数をメモリ上に取り込む機能を有している。図30に示すプロセスフローでは、最初の分割工程では、本体を3つに分割し、2回目の分割工程では本体を2つに分割することを示している。

【0098】製品毎分割工程場合分け部67では、ロット分割工程に書いてある情報より更に製品番号ごとに、どの分割工程を用いるかによって場合分けを行う。図30に示すプロセスフローでは、1回目の分割では製品番号1、2は本体、製品番号3、4は分割①、製品番号5、6は分割②のプロセスフローを用いることを示している。2回目の分割では製品番号1、3、5は本体、製品番号2、4、6は分割①のプロセスフローを用いることを示している。これをまとめたものを図32に示す。

【0099】グルーピング部69では、製品毎分割工程場合分け部67で得られた情報より、同一プロセスフロー情報でグルーピングを行う。グルーピングをした結果をもとに分割情報管理テーブル5が作成される。図33に示した分割情報管理テーブルにおいて、図32において同一情報が存在しないので、分割パターンはa, b, c, d, e, fの6種類に分割される事がわかる。

【0100】グルーピング部69において、分割情報管理テーブル5を用いて、製品毎にプロセスフロー情報を作成する。図34に示す様に、投入から1回目の分割までをA、1回目の分割において、本体をB、分割①をC、分割②をD、1回目の分割の合流から、2回目の分割までの工程をE、2回目の分割において本体をF、分割①をG、2回目の分割から払い出しまでのHとする。図33の分割情報管理テーブルより、フロー生成部71において分割工程を含まないプロセスフローが生成される。例えば製品番号1は、図35に示す様にA+B+E+F+Hとなる。

【0101】次に、このシステム実現手段について、図29を参照しながら説明する。分割工程数カウント部63、ロット分割数カウント部65、製品毎分割工程場合分け部67、グルーピング部69、フロー生成部71は

CPUに付属するメインメモリで実現されている。

【0102】分割情報管理テーブル5はハードディスク、あるいはフロッピーディスクなどの記録媒体に保存されている。

【0103】例えば、CPUに付属するメインメモリ上で、分割工程数カウント部63、ロット分割数カウント部65、製品毎分割工程場合分け部67、グルーピング部69が時間をおって実現される。その結果は、分割情報管理テーブル5に出力され、フロー生成部71で分割管理テーブル5を参照して分割工程を含まないプロセスフローが記憶媒体に出力される。

【0104】次にこの分割情報生成システムの作用について述べる。

【0105】まず、分割工程数カウント部63において、フロー取り込み部1によってメインメモリに取り込まれたプロセスフロー情報に、ロット分割工程が存在するかどうかのチェックが行われる。ロット分割工程が存在した場合は、そのロット分割工程数を数える。ここで、分割工程が1つも存在しなかった場合は、この分割情報取り込み部で行われる作業は終了する。

【0106】次にロット分割数カウント部65において、各々の分割工程内にある製品分割数を数える。

【0107】次にロット分割工程に書かれているロット分割の内訳（各々の分割枚数、分割製品番号）によって、どの製品がどの分割のプロセスフロー情報を用いるかによって分類を行い、グルーピング部69において同一プロセスフロー情報単位で製品番号のグルーピングを行う。

【0108】このグルーピングの結果は分割情報管理テーブル5に格納される。

【0109】次にフロー生成部において、分割情報管理テーブル5を用いて、どの製品がどの分割プロセスフロー情報を使用するかによって分割工程を含まないプロセスフローを作成する。チェックにはこのプロセスフロー情報を用いる。

【0110】すなわち、この分割情報管理システムを用いればプロセスフローに分割工程が存在していてもあたかも分割工程が存在しないかの様に是非の判断をコンピュータにより行うことが可能となる。これにより、プロセスフローのチェックに際しては分割の事を考慮にいれる必要がないのでチェックシステムを大幅に簡略化する事ができる。

【0111】次に、前述した図1におけるレイア情報生成システム6の詳細について以下に説明する。

【0112】図36は、レイア情報生成システム6の機能ブロック図である。

【0113】レイア情報生成システム6は、マスク情報読み込み部7、マスク情報管理テーブル9、レイア情報生成部101、機能選択部103、レイア情報受渡し部105から構成されている。またマスク情報生成システム

17

6は、マスク情報生成部107、CADシステム109、チェックシステム10、シミュレーションシステム111、他システム113と接続されている。

【0114】CADシステム109は、一般に市販されたり、各企業にて開発されたレイアウト設計システムであり、その特殊性は問わない。このCADシステム109にてマスク情報の長さや面積等の情報を生成する。例えば、半導体製造におけるマスクレイアウトを例に取ると、図37(a)に示す様な設計図を作成することができます。

【0115】この図37(a)の例では、マスク1では1本の線を、マスク2では2本の線、マスク3では2個の穴を表している。

【0116】この様に半導体製造の場合、このマスク情報が複数存在し、その図の形や長さはまちまちである。また、半導体製造の場合には、図37(a)に示す黒塗の部分には、レジストが残るか否かの情報が付帯している。つまり、半導体製造を例に取ると、CADシステム109では、マスク情報、例えば「長さ」と「レジスト有無」を生成する。ただし、この情報は、設計図面の面積などであっても良い。

【0117】マスク情報生成部107は、CADシステム109で生成された情報を次の機能部へ転送するために加工する部分である。例えば、上記半導体製造の例を取ると、CADシステム109で生成されたマスクの「長さ」情報と「レジスト有無」情報は、このマスク情報生成部107にて英数字の形に変換される。

【0118】図37(a)、(b)を参照して、CADシステム109での图形情報、例えばマスク1のある1次元部分(図37(a)の一点破線)のマスクの「長さ」情報は、『a1, a2, a3』と表され、一方、「レジスト有無」情報は、レジスト「有り」を「1」、「無」を「0」とすると、『0, 1, 0』で表される。つまり、マスク情報生成部107は、CADシステム109で指定された場所からマスクの「長さ」情報と「レジスト有無」情報、『a1, a2, a3 / 0, 1, 0』を生成する機能を有している。

【0119】図37(b)に図37(a)から変換されたこれらの情報のイメージを示す。マスク情報生成部107は、図37(a)から(b)への変換を行っている。ここで、マスクの情報を収集したい部分の指定は、例えばマウス等の入力媒体を使用することにより指定することができる。マウスをマスク形状のある任意の一点に移動しクリックすることで、全てのマスクの同一位置の情報を得ることができる。図37の例を参照すると、マスク1の一点破線のいかなる部分をクリックすることで、マスク2、3・・・の同一位置の情報を収集できる。

【0120】上記の例ではマスク情報の1次元に対応しているが、次の方法を採用することで2次元にも対応可

18

能である。

【0121】マスクの「長さ」情報や、「レジスト有無」情報の場所を指定する場合、マスク上にある1点を指定したが、この指定方法を任意の原点から、任意のステップにより、ずらして指定することで擬2次元の「長さ」情報や、「レジスト有無」情報を指定することができる。

【0122】具体的には、図38(a)に示す様に、任意に原点Oを指定し、ステップも任意に指定することで、「長さ」情報が『a1, a2, a3』、『b1, b2, b3』、『c1, c2, c3』とずれて指定できる。これらの情報をマスク情報生成部107において例えば、図38(b)に示す様にマトリックスとして生成することができる。

【0123】上記のように生成されたマスクの「長さ」情報や、「レジスト有無」情報は、レイア情報生成システム6内の記録媒体に格納される。

【0124】マスク情報取込み部7は、上記マスク情報生成部107の情報を記録媒体から取り出し、マスク情報管理テーブル9に展開した後、レイア情報生成部101へ受け渡す部分である。

【0125】レイア情報生成部101は、マスク情報生成部107にて生成された情報から、「レイア情報」と呼ばれる情報を生成する部分である。具体的に、図30(b), (c)を参照してこのレイア情報生成部101について解説する。

【0126】マスク情報生成部107にて生成された情報、すなわち図37(b)におけるマスク1の情報は、図37(c)では3つの部分(a1~a3)に分けることができる。この1つ1つの部分がレイアと呼ばれる情報であり、マスクが1枚の場合には、マスク情報とレイア情報は同じである。ちなみに、マスク1枚の時のレイア情報は3レイアで長さとレジスト有無情報はそれぞれ『a1, a2, a3 / 0, 1, 0』である。

【0127】次にマスク2をマスク1に重ね合わせると、レイアは図37(c)の如く5レイア(b1~b5)となる。さらに、マスク3を重ね合わせると、レイア数は9レイアとなる。この時長さは、レイア(1)"はc1であるが、レイア(2)"は(b1-c1)、レイア(3)"は((c1+c2)-b1)等となり、レジスト有無情報もそれぞれ「0, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1」となる。

【0128】この様に、レイア情報生成部101では、マスク情報生成部107から渡されたマスク情報を上記例の示す様なレイア情報に変換する部分である。この時マスク枚数は、何枚あっても構わない。つまり、レイア情報生成部101は、図30(b)の情報を(c)の情報へと変換する機能を有している。

【0129】機能選択部103は、レイア情報生成部101で生成された情報を図1で示したチェックシステム

10、シミュレーションシステム111、あるいは他システム113等へ転送する場合の選択機能を有している。

【0130】レイア情報受渡し部105は、上記機能選択部103で選択されたいずれかのシステムへレイア情報を受渡す部分である。

【0131】なお、シミュレーションシステム111は、プロセス/デバイス/形状シミュレータに代表されるシミュレーションシステムである。他システム113は、上記システム以外のレイア情報を必要とするシステムである。

【0132】

【発明の効果】以上述べたように、本発明による製造規則チェックシステムでは、プロセスフロー情報のチェックをコンピュータにより自動的に行うことが可能となる。これにより、誰でもが簡単に共通の知識として利用できるようになるとともに、チェックのミスが減少する。

【0133】さらに、本発明による製造規則チェックシステムによれば、プロセスフロー情報にマスク情報が付加されていることから、プロセス/デバイス/形状シミュレータへ2次元、3次元情報を自動転送することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例における製造規則チェックシステムのハードウェア構成。

【図2】膜構造チェック部を説明する為のプロセスフロー情報。

【図3】膜構造管理テーブル。

【図4】膜構造管理テーブル。

【図5】表面状態管理テーブル。

【図6】膜Aが製品の表面に堆積されている時に処理a、処理bを行う場合の概念図。

【図7】膜A、膜Bが製品の表面に堆積されている時に処理a、処理bを行う場合の概念図。

【図8】裏面状態管理テーブル。

【図9】膜Cが製品の裏面に堆積されている時に処理a、処理bを行う場合の概念図。

【図10】下地状態管理テーブル。

【図11】膜A、B、Cが製品表面に堆積されている時に処理bを行う場合の概念図。

【図12】拡散状態管理テーブル。

【図13】拡散炉Dに入った製品が、拡散炉E、Fに入る場合の概念図。

【図14】パッケージ管理テーブル。

【図15】パッケージチェック部を説明する為のプロセスフロー情報。

【図16】パッケージチェック部を説明する為のプロセスフロー情報。

【図17】工程順序管理テーブル。

【図18】工程順序チェック部を説明する為のプロセスフロー情報。

【図19】ルーチン外管理テーブル。

【図20】ルーチン外チェック部を説明するためのプロセスフロー情報。

【図21】テストピース管理テーブル。

【図22】テストピースチェック部を説明するためのプロセスフロー情報。

【図23】連続工程管理テーブル。

【図24】連続工程チェック部を説明するためのプロセスフロー情報。

【図25】エラーコード管理テーブル。

【図26】エラーメッセージ作成部を説明する為のプロセスフロー情報。

【図27】チェック管理テーブル。

【図28】人手で作成したプロセスフロー情報。

【図29】図1で示した分割情報生成システムのハードウェア構成。

【図30】ロット分割工程を含んだプロセスフロー情報。

【図31】図30のロットの流れを示す概略図。

【図32】製品番号ごとにどの分割工程を用いるかを管理する概念図。

【図33】図32を同一分割情報でパターン分けを行った結果を管理する概念図。

【図34】プロセスフローをパターン分けした概略図。

【図35】製品番号1の分割工程を含まないプロセスフローの概略図。

【図36】図1で示したレイア情報生成システムの詳細な機能ブロック図。

【図37】レイア情報生成システムによるマスク情報からレイア情報への生成イメージ図。

【図38】レイア情報生成システムによるマスク情報から2次元レイア情報への生成イメージ図。

【図39】従来用いられていたプロセスフローの一例。

【符号の説明】

1 プロセスフロー読み込み部

2 分割情報生成システム

3 分割情報読み込み部

5 分割情報管理テーブル

6 レイア情報生成システム

7 マスク情報読み込み部

9 マスク情報管理テーブル

10 チェックシステム

11 膜構造チェック部

13 膜構造管理テーブル

15 表面状態チェック部

17 表面状態管理テーブル

19 裏面状態チェック部

21 裏面状態管理テーブル

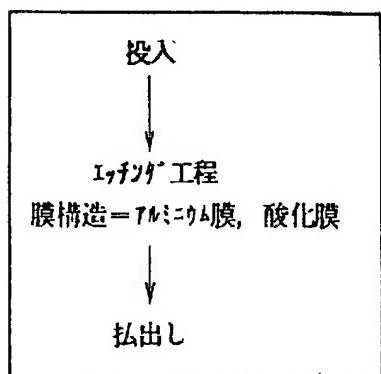
21

- 2 3 下地状態チェック部
 2 5 下地状態管理テーブル
 2 7 拡散状態チェック部
 2 9 拡散状態管理テーブル
 3 1 パッケージチェック部
 3 3 パッケージ管理テーブル
 3 5 工程順序チェック部
 3 7 工程順序管理テーブル
 3 9 ルーチン外チェック部
 4 1 ルーチン外管理テーブル
 4 3 テストピースチェック部
 4 5 テストピース管理テーブル
 4 7 連続工程チェック部
 4 9 連続工程管理テーブル

22

- 5 1 エラーメッセージ作成部
 5 5 結果出力部
 5 7 チェック判断部
 5 9 チェック管理テーブル
 6 3 分割工程カウント部
 6 5 ロット分割数カウント部
 6 7 製品毎分割工程場合分け部
 6 9 グルーピング部
 7 1 フロー生成部
 10 1 0 1 レイア情報生成部
 1 0 3 機能選択部
 1 0 5 レイア情報受渡し部
 1 0 7 マスク情報生成部

【図2】



【図3】

| 膜名 | 膜厚 |
|--------|------|
| 基板 | — |
| アルミニウム | 4000 |
| | |

| 膜名 | 膜厚 |
|-----|------|
| 酸化膜 | 1000 |
| | |
| | |



【図4】

【図6】

【図9】



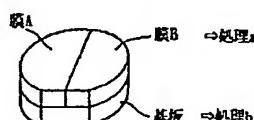
【図8】

| C | |
|----|--|
| OK | |
| NG | |
| | |
| | |

【図5】

【図7】

| | 膜A | 膜B | |
|-----|----|----|--|
| 処理a | OK | NG | |
| 処理b | NG | | |
| | | | |

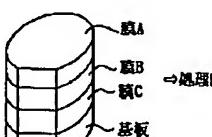


【図15】

【図10】

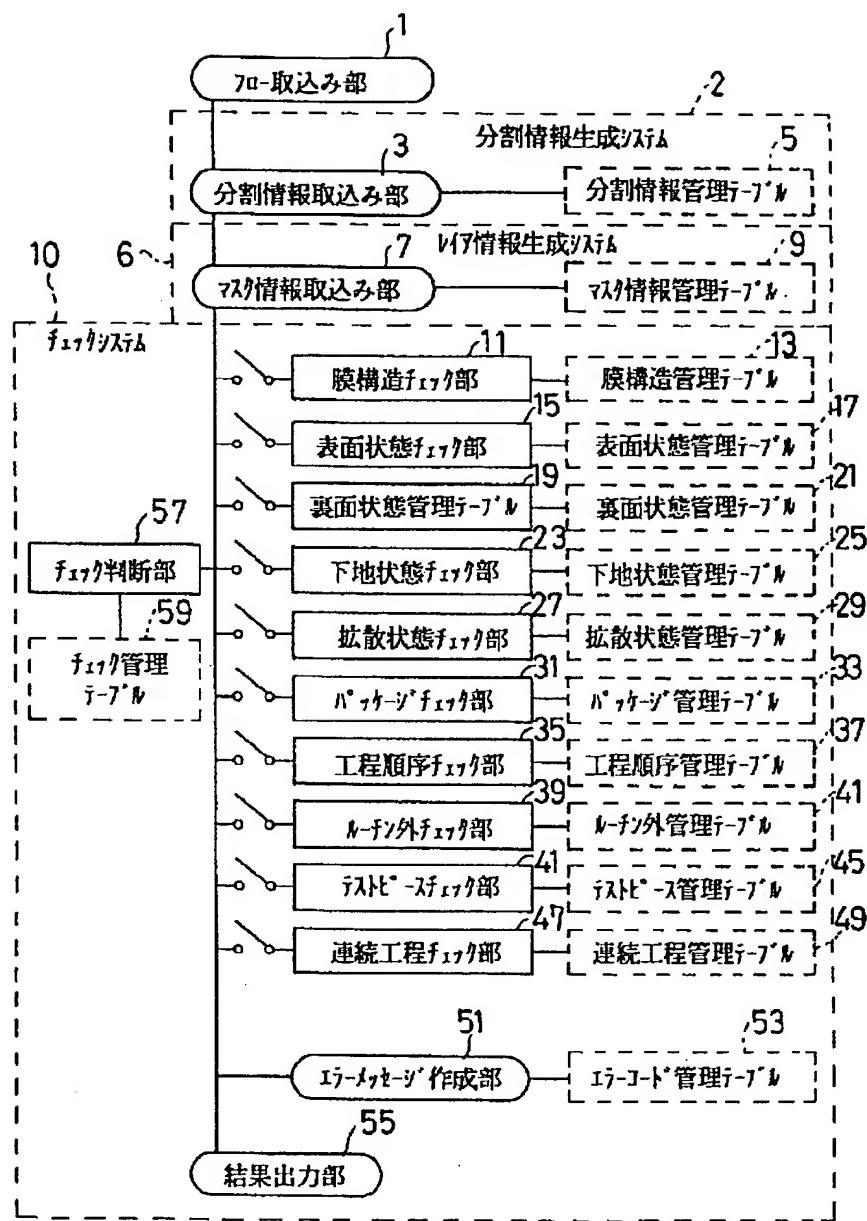
【図11】

| | 膜A | 膜B | 膜C | |
|-----|----|----|----|--|
| 処理b | OK | OK | NG | |
| | | | | |
| | | | | |

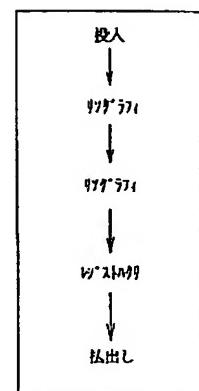


| 拡散炉D | |
|------|--|
| OK | |
| NG | |
| | |
| | |

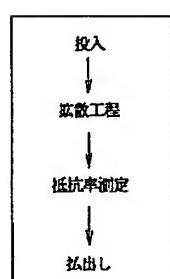
【図1】



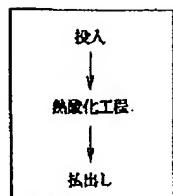
【図16】



【図20】



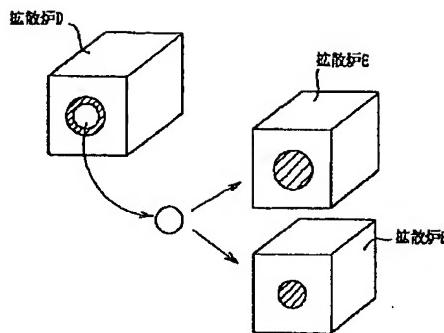
【図18】



【図19】

| 検索元 | 検索先 | リンク |
|-----|-------|-----|
| 投入 | 抵抗率測定 | 010 |
| | | |

【図13】

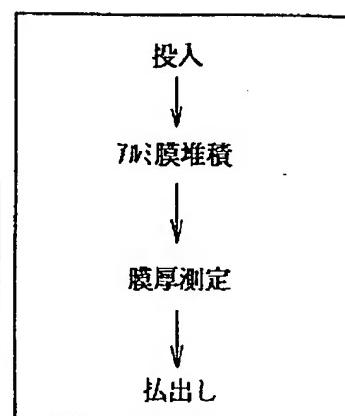


【図14】

| エラーコード | メッセージ |
|--------|-----------------------|
| 008 | 膜を堆積する工程の前に洗浄処理がありません |

【図25】

【図26】



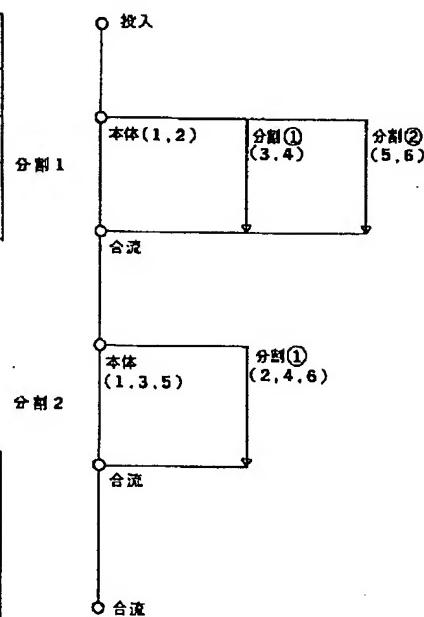
【図17】

| 工程(A) | 工程(B) | AB間に存在しなければならない工程 | AB間に存在してはいけない工程 | 特別な工程 | エラーコード |
|-------|-------|-------------------|-----------------|-------|--------|
| リターフィ | リターフィ | —— | 熟成化 | —— | 005 |
| リターフィ | リターフィ | リターフィ | —— | —— | 006 |

【図31】

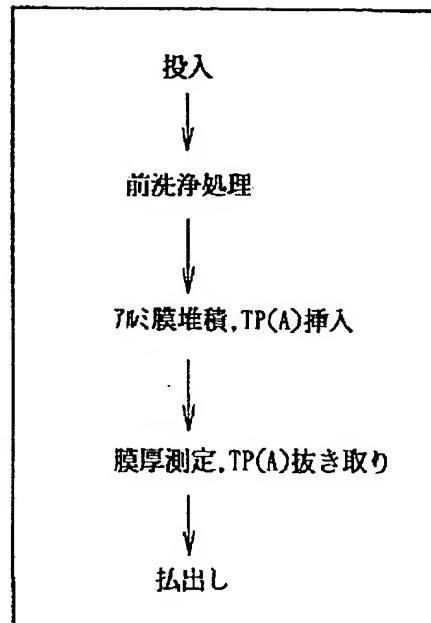
| 検索元 | 検索先 | 位置 | 存在 | エラーコード |
|--------|-------|----|-----------|--------|
| 熟成化工程 | 前洗浄処理 | 前 | しなければならない | 009 |
| 7μm膜堆積 | 前洗浄処理 | 前 | しなければならない | 008 |

【図21】

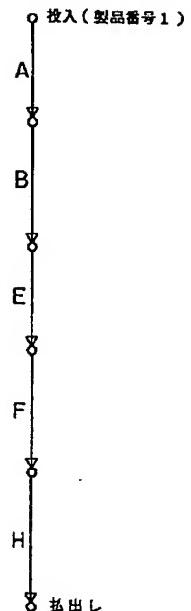


| TPを必要とする工程 | TPを挿入する位置 | TPの種類 | エラーコード |
|------------|-----------|-------|--------|
| 7μm膜堆積 | 前洗浄処理 | A | 018 |

【図22】



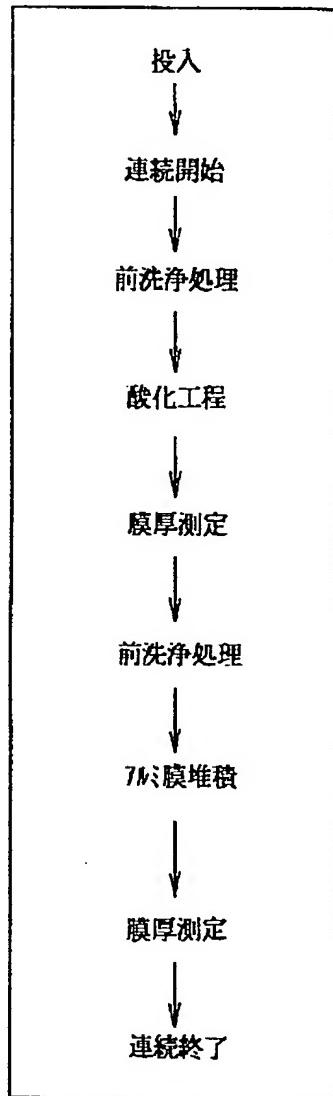
【図35】



【図23】

| 工程名 | 工程名 | 工程名 | 工程名 | 工程名 | 工程名 | 工程名 | ステップ |
|------|-------|-----|------|-------|------|-----|------|
| 連続開始 | 前洗浄処理 | 酸化 | 膜厚測定 | 7枚膜堆積 | 膜厚測定 | 終了 | 00A |
| | | | | | | | |

【図24】



【図27】

| 部名 | チェックするか否か |
|----------|-----------|
| 表面状態フック部 | する |
| 裏面状態フック部 | する |
| 下地状態フック部 | 否 |
| | |

【図32】

| 製品番号 分割工程 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|--------------|---|---|---|---|---|---|
| 1回目 | ② | ③ | ① | ① | ② | ② |
| 2回目 | ③ | ① | ② | ① | ③ | ① |

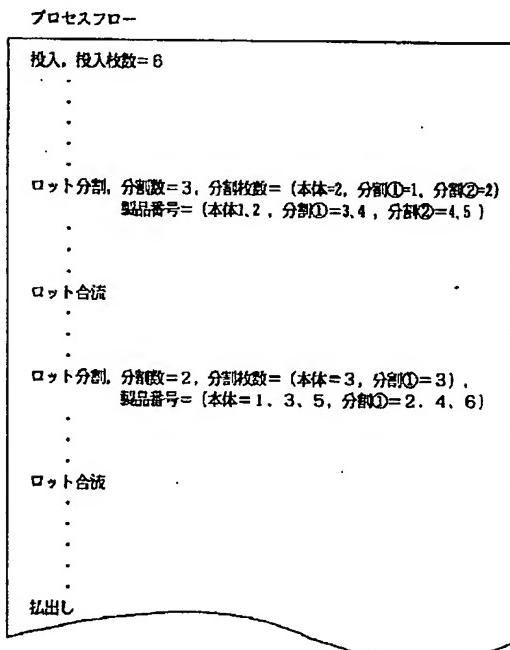
【図28】

```

1  **** ロット投入 ****
2 WORK,TRW:NAME= 71 ,NWAFER=24,TYPE=CHOS,ISO=AC03,FILE=REQUEST,INDICAT
3 :
4 TET,BHTT:MODE=NCC,TP=(ON,RE);1
5 OXDIF,OX:OBJECT=FIELD,GAS= 0 ,TEMP=1000,THICK=11000(1100);1
6 QC,FTHK:ID=1,OBJECT=,FILM=ASIO2,POINT=1,THICK=11000(1100),TP=(OF
7 :
8 :
9 :
10 :
11 :
12 :
13 :
14 :
15 OXDIF,OX:OBJECT=BUFFER,COMMENT=3rd-OX,GAS= 0 ,TEMP=950,THICK=1000(100)
16 QC,FTHK:ID=1,OBJECT=,FILM=ASIO2,THICK=1000(100),POINT=1,TP=(OFF,
17 '1
18 '1
19 MOEN,OUT;: **** 払い出し ****

```

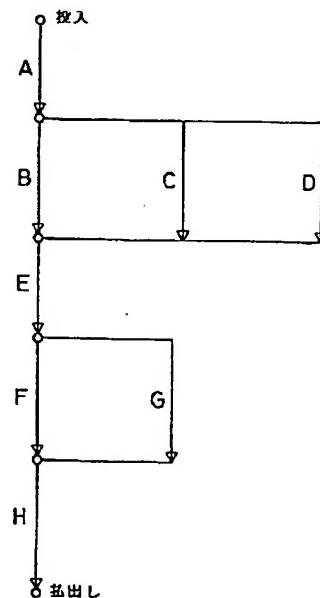
【図30】



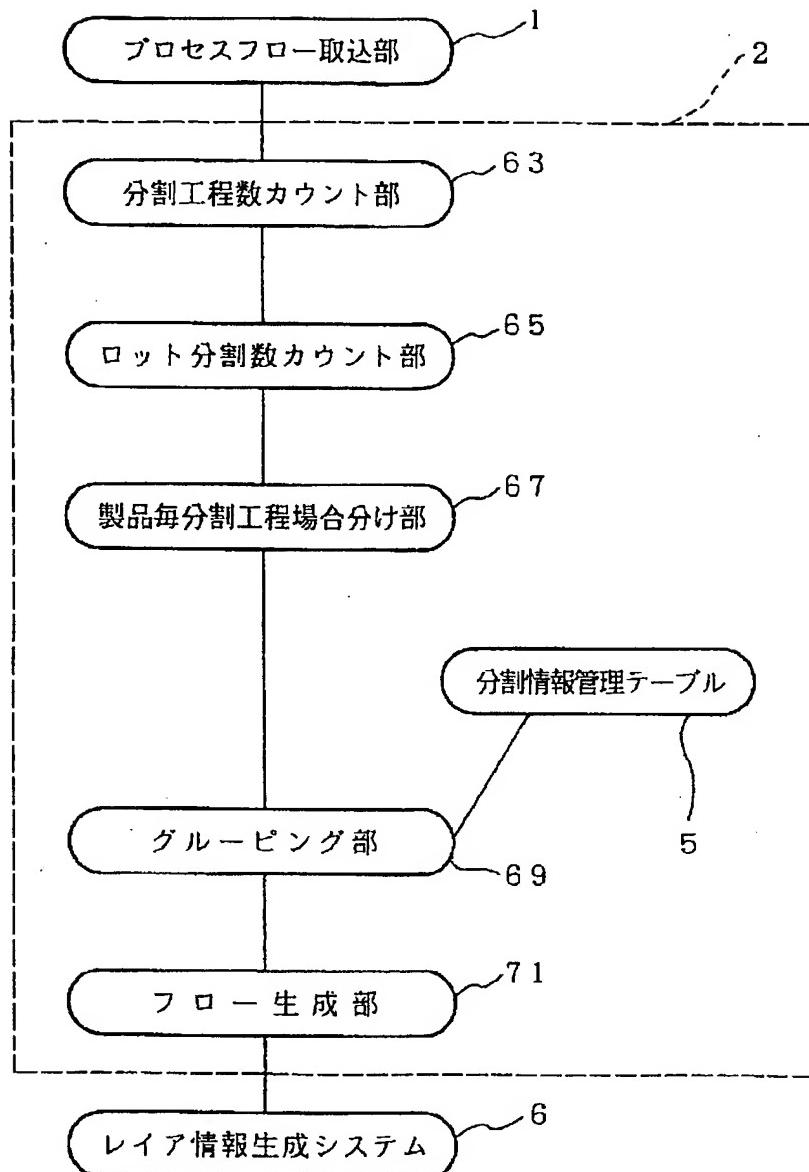
【図33】

| 分割工程 製品番号 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|--------------|---|---|---|---|---|---|
| | ④ | ⑥ | ① | ① | ② | ② |
| 1回目 | ④ | ⑥ | ① | ① | ② | ② |
| 2回目 | ④ | ① | ⑥ | ① | ⑥ | ① |
| バターン | a | b | c | d | e | f |

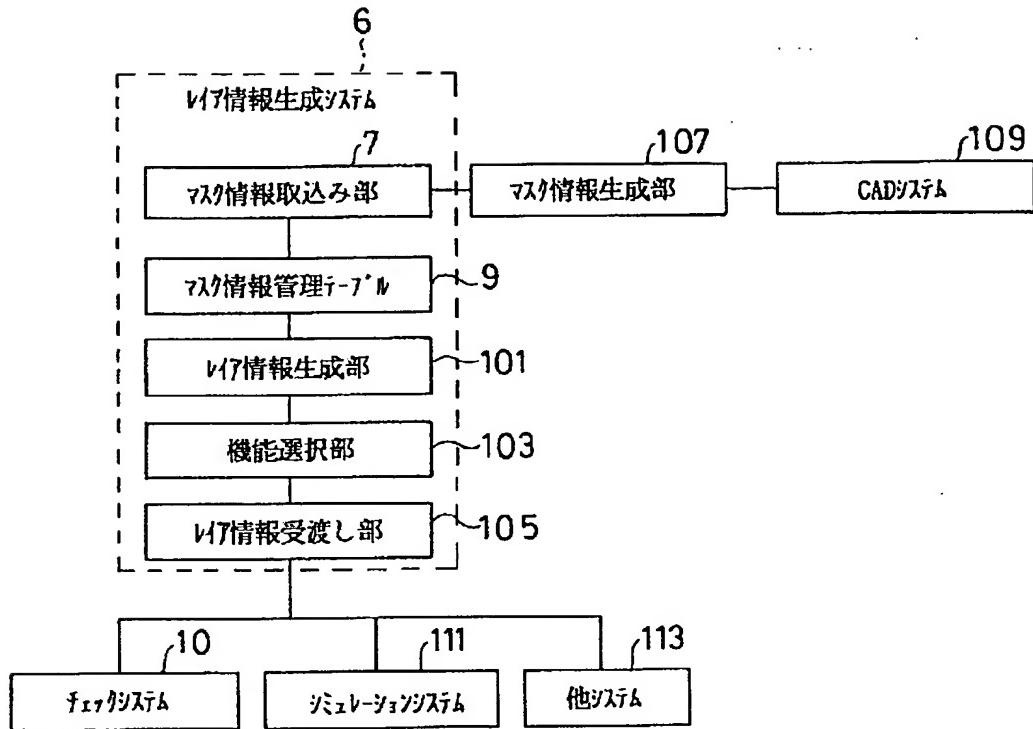
【図34】



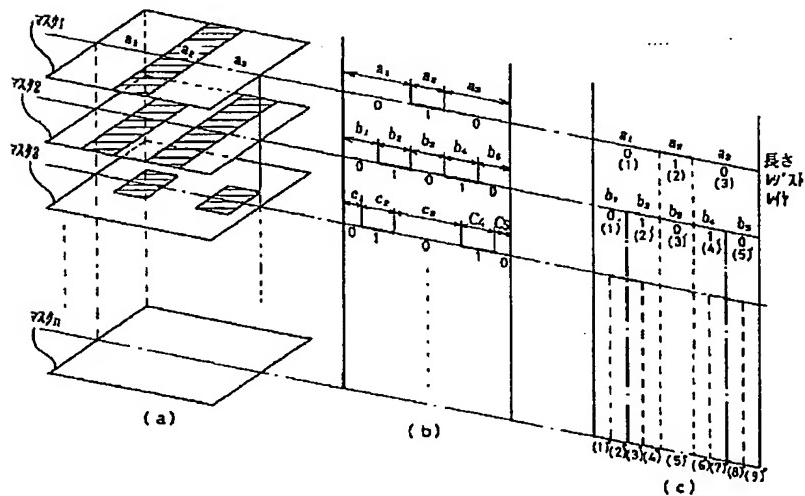
【図29】



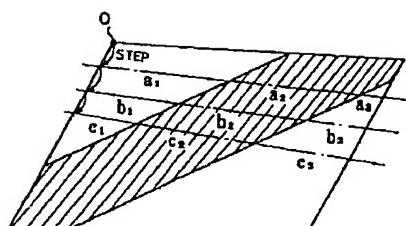
[図36]



[図37]

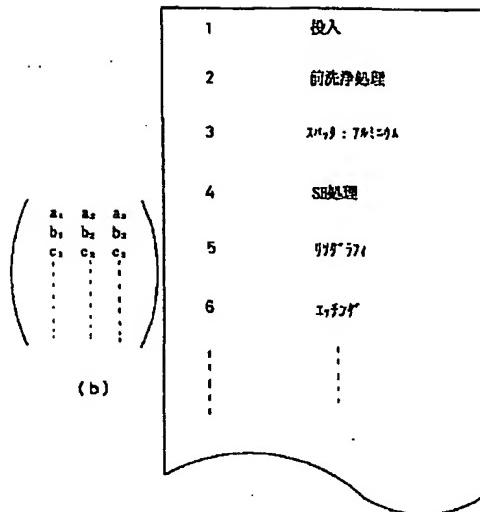


【図38】



(a)

【図39】



(b)